

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Anggrek

Anggrek merupakan tanaman dari keluarga *Orchidaceae* banyak terdapat di Indonesia. Sekitar 20.000-30.000 jenis dari 700 genus yang berbeda, kurang lebih 5.000 diantaranya berada di hutan-hutan Indonesia (Widiastoety, 2003). Indonesia salah satu negara yang memiliki koleksi spesies anggrek terkaya di dunia. Salah satunya yang terkenal di Indonesia ialah anggrek *Dendrobium*. Anggrek *Dendrobium* banyak diminati konsumen dan banyak dibudidayakan serta diperdagangkan (Yusnita, 2010). *Dendrobium* berasal dari kata *dendros* yang artinya pohon dan *bios* yang artinya hidup, sehingga anggrek *Dendrobium* adalah tanaman yang hidup melekat di batang atau ranting pohon (Rentoul, 2003).

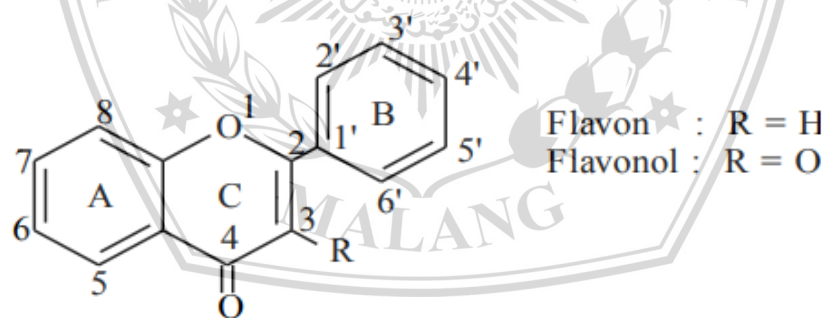
Menurut Dressler dan Dodson (2000), klasifikasi tanaman anggrek *Dendrobium* yaitu:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermathophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Ordo	: Orchidales
Kelas	: Monocotyledonae
Famili	: Orchidaceae
Sub-famili	: Epidendroideae
Tribes	: Epidendreae denrobieae
Genus	: <i>Dendrobium</i>
Spesies	: <i>Dendrobium sp</i>

Tanaman anggrek spesies *Dendrobium* diketahui menghasilkan bermacam-macam metabolit sekunder seperti Phenanthren, bibenzyl, fluorenone, dan sesquiterpene serta alkaloid dan banyak diantaranya yang secara luas digunakan sebagai obat (Lo dkk, 2004).

2.2 Flavonoid

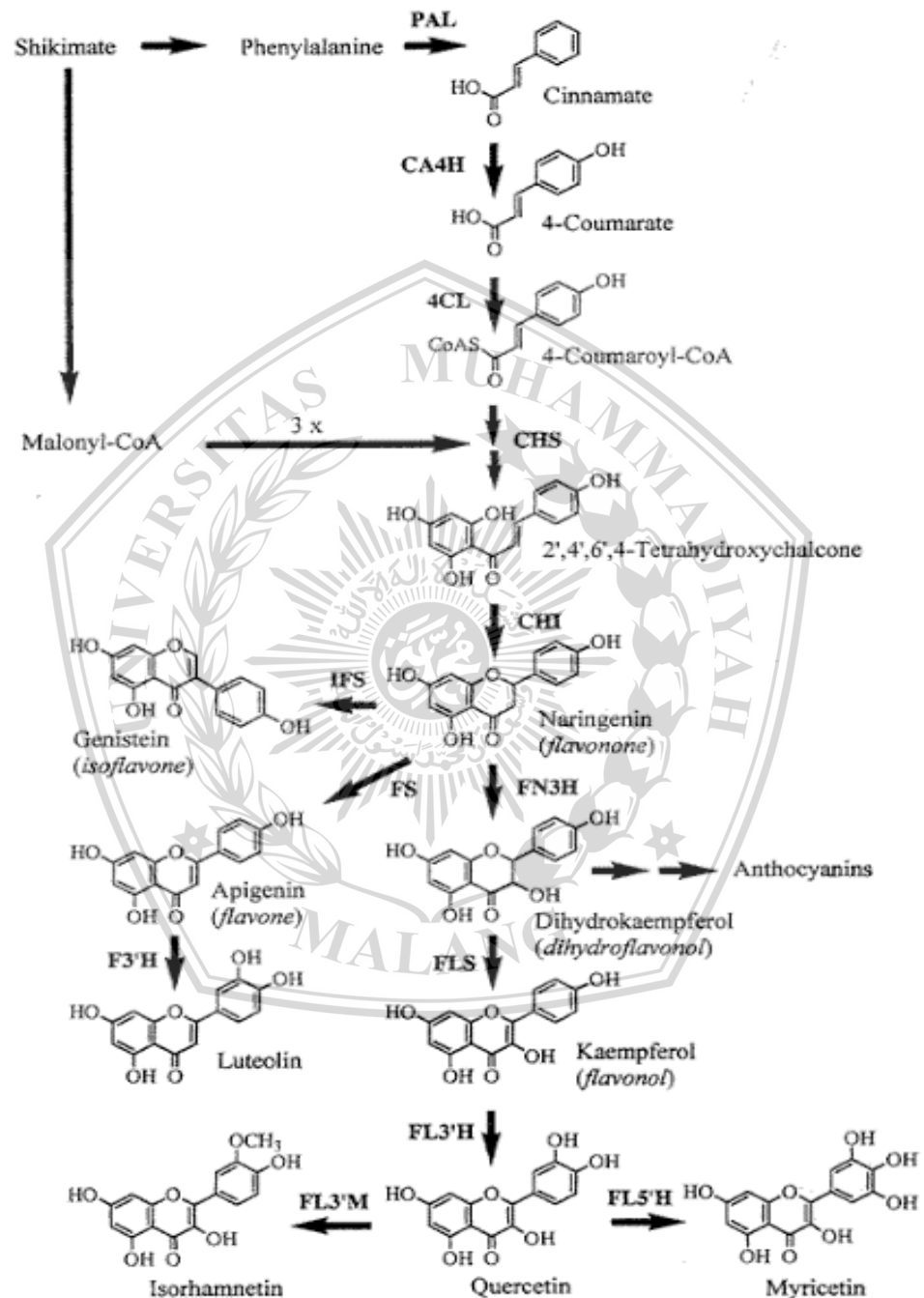
Kata flavonoid merupakan kata yang merujuk pada senyawa yang mengandung dua cincin aromatik benzena yang dihubungkan oleh 3 atom karbon, atau suatu fenilbenzopiran (C₆-C₃-C₆). Bergantung pada posisi ikatan dari cincin aromatik benzena pada rantai penghubung tersebut, kelompok flavonoid dibagi menjadi 3 kelas utama, flavonoid, isoflavonoid dan neoflavonoid (Grotewold, 2006). Flavonoid tersusun oleh 15 atom karbon sebagai inti dasarnya. Tersusun dari 2 cincin aromatik dan dihubungkan oleh tiga atom karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Parwata, 2016).



Gambar 1. Flavonoid

Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang paling beragam dan tersebar luas. Sekitar 5-10% metabolit sekunder tumbuhan adalah flavonoid. Struktur kimia dan peran biologi yang sangat beragam, senyawa ini dibentuk dari jalur shikimate dan fenilpropanoid, dengan beberapa alternatif biosintesis. Flavonoid banyak terdapat dalam tumbuhan hijau (kecuali alga), khususnya tumbuhan berpembuluh.

Flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, bunga, buah dan biji. Kira-kira 2% dari seluruh karbon yang difotosintesis tumbuhan diubah menjadi flavonoid (Ahmad, 2016).



Gambar 2. Jalur Shikimate, Malonyl-CoA dan fenilalanin membentuk kuersetin (Sumber: See dkk., 2011).

Flavonoid termasuk senyawa fenolik yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai fungsi sebagai obat. Flavonoid dalam tubuh manusia berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk pencegahan penyakit kanker. Flavonoid juga bermanfaat untuk perlindungan struktur sel, peningkatan efektifitas vitamin C, anti-inflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik (Waji dan Sugrani, 2009). Senyawa flavonoid juga memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi (Zuhra dkk., 2008).

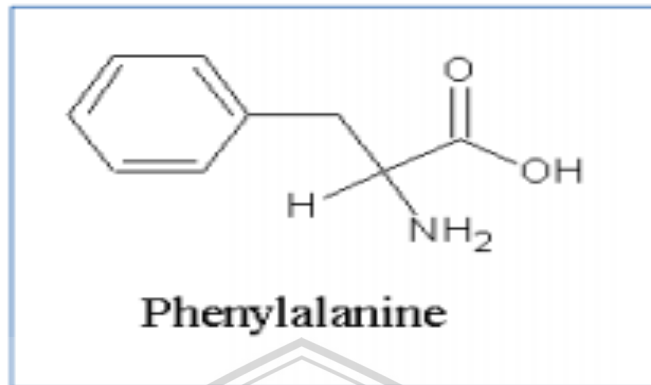
Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan, senyawa yang bisa menetralkan radikal bebas yang masuk pada tubuh manusia. Flavonoid dalam tubuh manusia mempunyai manfaat antara lain untuk mencegah kanker, keropos tulang, anti inflamasi, antibiotik, dan lain-lain (Waji dan Sugrani, 2009).

Flavonoid berasal dari fenilalanin, prekursor melalui fenilpropanoid. Suplementasi fenilalanin diperkirakan dapat meningkatkan aliran metabolit melalui jalur biosintesis fenilpropanoid dan menaikkan level komponen target (Masoumian dkk, 2011).

2.3 Fenilalanin

Senyawa aromatik asam amino fenilalanin terbentuk melalui jalur sikimat dengan menghasilkan *shikimic acid* yang dilanjutkan dengan pembentukan *chorismic acid*. *Chorismic acid* merupakan prekursor terbentuknya senyawa aromatik asam amino fenilalanin. Proses terbentuknya fenilalanin membutuhkan perubahan *chorismic acid* menjadi *prephenic acid* yang dikatalis oleh *chorismate mutase* dan mengalami perubahan lanjut secara reversible menjadi *L-tryptophan*

berubah menjadi L-fenilalanin dengan dikatalis oleh *arogenate dehydrase* (Dewick, 2009).



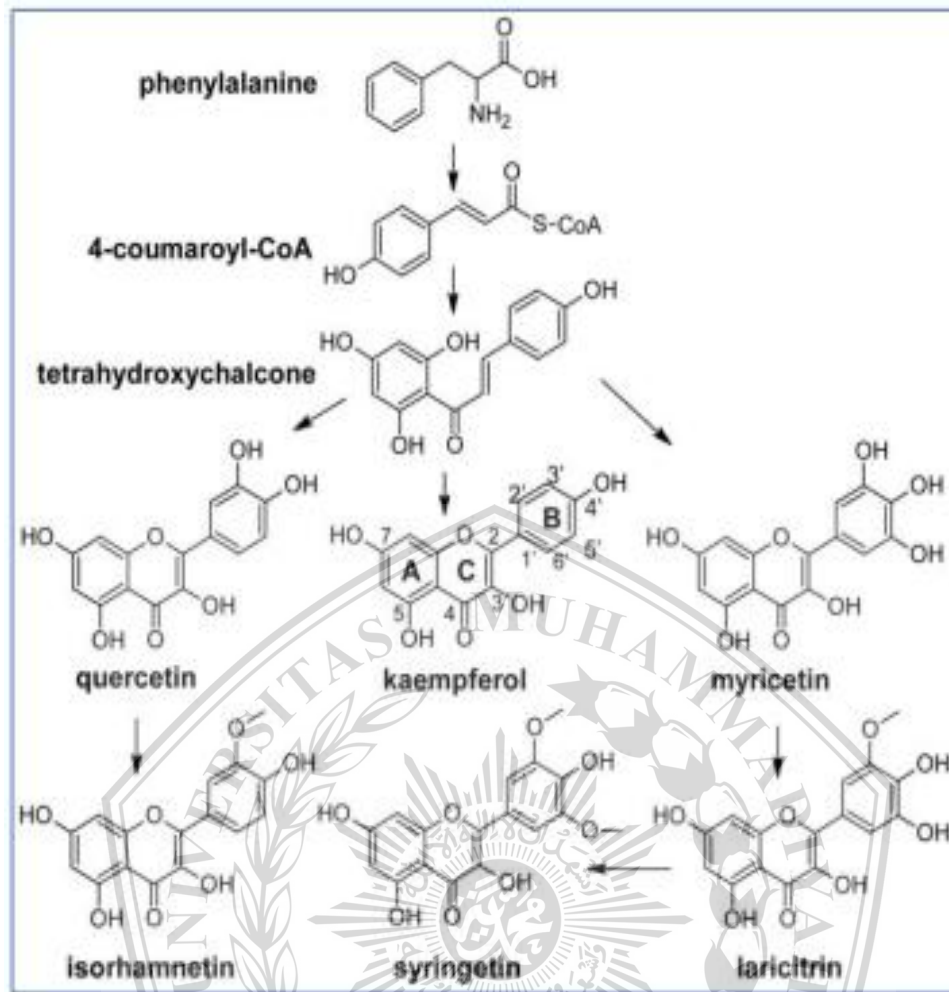
Gambar 3. Fenilalanin

Sumber : <http://worldofbiochemistry.blogspot.co.id/>

Isoflavon dan flavonoid berasal dari fenilalanin yang merupakan prekursor pada metabolisme fenilpropanoid. Penambahan fenilalanin dapat memicu peningkatan metabolit sekunder (Shinde dkk., 2009).

Salah satu cara memproduksi metabolit sekunder adalah menggunakan prekursor/pemacu metabolit sekunder, contohnya seperti asam amino (Staba, 1982). Fenilalanin merupakan contoh asam amino yang membantu memacu beberapa produk metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, asam fenolik, dan lain-lain (Wink, 2010 dalam Ghasemzadeh, 2011).

Mauliyadi (2018) menyatakan bahwa penambahan fenilalanin sebesar 200 mg/l mampu meningkatkan flavonoid total sebesar 147,57 mg QE/g, jumlah flavonoid total tersebut lebih baik dibandingkan kontrol. Nurfitriani (2017) menyatakan bahwa penambahan fenilalanin sebesar 500 mg/l mampu meningkatkan flavonoid total sebesar 251,19 mg QE/g, jumlah flavonoid total tersebut lebih baik dibandingkan kontrol.



Gambar 4. Flavonoid Pathway
 Sumber : <http://www.mdpi.com/>

2.4 Kultur *In Vitro*

Kultur *in vitro* merupakan teknik menumbuhkan bagian tanaman baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Kultur jaringan dicirikan oleh kondisi kultur aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dan hormon, serta kondisi ruang kultur yang suhu dan pencahayaannya terkontrol (Hendaryono, 2000). Keadaan aseptik atau steril merupakan hal mutlak yang harus dipertahankan dalam teknik kultur *in vitro*. Hal ini bertujuan membebaskan segala jenis kontaminan, baik yang berasal dari bakteri, jamur dan mikroba lainnya (Tuhuteru dkk, 2012).

Perbanyakan anggrek kini telah dapat dilakukan dengan teknik kultur *in vitro*. Keuntungan perbanyakan bibit dengan kultur *in vitro* adalah sangat mungkin mendapatkan bibit yang unggul, tahan terhadap serangan hama serta seragam pertumbuhannya dalam waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan dengan teknik konvensional (Zulkarnain, 2009).

Media kultur jaringan anggrek biasanya dibuat dengan penambahan bahan organik sebagai sumber nutrisi. Sumber nutrisi berasal dari persenyawaan kompleks alamiah. Air kelapa merupakan salah satu persenyawaan kompleks alamiah yang mengandung sitokinin. Penggunaan air kelapa sebagai bahan organik merupakan salah satu cara untuk menggantikan penggunaan bahan sintesis yang dipakai dalam pembuatan media kultur (Tuhuteru dkk, 2012).

Teknik kultur jaringan sangat menguntungkan karena dapat menghasilkan metabolit sekunder untuk keperluan obat-obatan dalam jumlah besar dan dalam waktu yang singkat (Hendaryono dan Wijayanti, 1994). Beberapa keuntungan dari penggunaan teknik kultur jaringan untuk produksi senyawa metabolit sekunder ialah tidak tergantung musim, sistem produksi dapat diatur sesuai kebutuhan, lebih konsisten dan mengurangi penggunaan lahan (Sutini, 2008). Kualitas produk senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dengan teknik kultur jaringan lebih konsisten dan dapat dihasilkan terus menerus, serta metabolit sekunder yang dihasilkan mudah untuk dimurnikan (Ratnasari, 2011).